

Kajian Penggunaan Magnesol Pada Proses Pencucian Biodiesel

Harimbi Setyawati¹, Bagas Arya Jatyaraga², Leonardo Kusuma Atmadja³

¹⁾ Program Studi Teknik Kimia ITN Malang

e-mail: arimbisetya@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kebutuhan energi di Indonesia makin meningkat. Sedangkan bahan bakar fosil semakin menipis. Untuk itu diperlukan alternatif bahan bakar yang efisien dan berkualitas. Salah satunya adalah Biodiesel. Biodiesel yang berkualitas mempunyai beberapa ketentuan, salah satunya adalah standard kualitas biodiesel yang dikeluarkan oleh pihak terkait. Untuk itu berbagai upaya dilakukan untuk meningkatkan kualitas Biodiesel, termasuk pada proses pencucian biodiesel tersebut Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan biodiesel dengan kualitas yang baik sesuai dengan standard kelayakan biodiesel di Indonesia dengan proses pencucian menggunakan magnesium silikat (Magnesol) .

Metode Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan cara mengambil data dari hasil penelitian, kemudian menganalisa hasil dengan metode analisa SNI 04-7182-2006.

Proses pemurnian dry washing biodiesel menggunakan adsorben magnesium silikat, dapat meningkatkan kemurnian dari biodiesel yang dihasilkan. Penggunaan magnesium silikat yang tepat akan menyerap impurities dengan maksimal, termasuk sisa gliserol, sisa alkohol dan katalis, serta air dan sedimen pada biodiesel. Karakter fisik biodiesel secara umum telah memenuhi standard kelayakan biodiesel di Indonesia yang diatur dalam SNI 04-7182-2006 kecuali beberapa poin yaitu angka setana dan gliserol bebas. Masa aktif magnesium silikat (magnesol) rata-rata adalah sekitar 40-50 menit. Setelah itu disinyalir magnesium silikat (magnesol) telah atau mulai mengalami kejenuhan.

Kata kunci: Biodiesel, Magnesium Silikat

Pendahuluan

Kebutuhan energi di Indonesia makin meningkat. Sedangkan bahan bakar fosil semakin menipis. Untuk itu diperlukan alternatif bahan bakar yang efisien dan berkualitas. Salah satunya adalah Biodiesel. Biodiesel yang berkualitas mempunyai beberapa ketentuan, salah satunya adalah standard kualitas biodiesel yang dikeluarkan oleh pihak terkait. Untuk itu berbagai upaya dilakukan untuk meningkatkan kualitas Biodiesel, termasuk pada proses pencucian biodiesel tersebut

Dari data yang diperoleh terkait akan prakiraan kebutuhan energy di Indonesia mulai tahun 2005, yang dikeluarkan oleh Badan Pengkajian dan Penerapan Energi (BPPT) menghasilkan kesimpulan bahwa kebutuhan energy di Indonesia diprediksi akan semakin meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini didasarkan oleh analisis yang telah dilakukan pihak terkait terhadap penggunaan bahan bakar untuk kendaraan bermotor. Diperkiraan kebutuhan energy akan mencapai puncak pada tahun 2030. Selain itu, air menjadi faktor utama yang melatar belakangi penelitian ini. Dengan menggunakan metode wet washing, maka kebutuhan akan air, dan jumlah air yang dihasilkan dari sisa proses akan menjadi sangat besar. Diperlukan penanganan khusus dalam pemurnian air tersebut. Untuk itu diperlukan alternatif solusi penyelesaian yang lain, salah satunya adalah metode *dry washing* biodiesel.

Biodiesel didefinisikan sebagai mono-alkyl ester asam lemak yang berasal dari minyak nabati atau lemak hewan.[3] Impurities yang biasanya terkandung pada biodiesel adalah kandungan air, gliserol, sisa katalis dan alkohol.[5, 8] Diperlukan proses pemurnian (pencucian) untuk mendapatkan biodiesel yang bebas dari impurities sesuai dengan standard kelayakan biodiesel di Indonesia. Proses pemurnian biodiesel, secara umum dibagi menjadi dua, yaitu wet washing dan dry washing. Wet washing

menggunakan air sebagai media pencuci. Sedangkan dry washing merupakan suatu metode pencucian biodiesel dengan menggunakan material adsorben sebagai media pencuci. [6, 8]

Material adsorben yang digunakan dalam dry washing biasanya adalah magnesium silikat, magnesium alumunium silikat, dll. Dalam hal ini digunakan magnesium silikat sebagai adsorben. Dalam penelitiannya magnesium silikat dapat mengurangi kadar gliserin bebas, gliserin total, kandungan air dan sedimen, kandungan sulfur, debu sulfat dll.[5] Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan biodiesel dengan kualitas yang baik sesuai dengan standard kelayakan biodiesel di Indonesia dengan proses pencucian menggunakan magnesium silikat (Magnesol).

Metode Penelitian

Metode Penelitian

Cara pengambilan data, menggunakan metode eksperimen dengan cara mengambil data dari hasil penelitian, kemudian menganalisa hasil dengan metode analisa SNI 04-7182-2006.

Prosedur penelitian :

1. Tahap persiapan
 - a. Memanaskan biodiesel curah pada suhu 60C
 - b. Mempersiapkan alat adsorpsi
2. Tahap pelaksanaan
 - a. Meletakkan filter diatas bejana.
 - b. Memasukkan magnesium silikat kedalam filter.
 - c. Proses percobaan sesuai variabel.
3. Tahap analisa

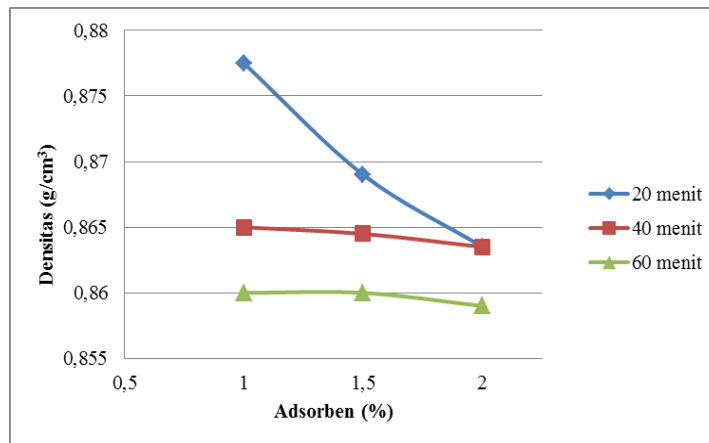
Hasil dan Pembahasan

1. Densitas

Dari uji analisa sampel tentang densitas sesuai dengan standard kelayakan biodiesel di Indonesia, berdasar pada SNI 04-7182-2006, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil uji analisa sampel tentang densitas

Sampel		Densitas
Waktu	Adsorben (%)	
20	1	0,8775
	1,5	0,869
	2	0,8635
40	1	0,865
	1,5	0,8645
	2	0,8635
60	1	0,86
	1,5	0,86
	2	0,859



Grafik.1. Hasil uji analisa tentang densitas

Hasil uji analisa pendahuluan didapatkan data densitas sebesar 0,8885. Sedangkan hasil analisa terhadap hasil penelitian menunjukkan penurunan, sebanding dengan konsentrasi dari adsorben yang digunakan, dimana hasilnya telah memenuhi standard kelayakan biodiesel di Indonesia, yaitu berada pada kisaran 0,85-0,89. Hal ini dapat terjadi dikarenakan proses adsorbsi yang dilakukan oleh magnesium silikat (magnesol) berjalan dengan baik, sehingga kandungan impurities dalam sampel semakin kecil. Pernyataan tersebut sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa proses adsorbsi dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah konsentrasi adsorben. Semakin besar konsentrasi maka proses penyerapan yang terjadi semakin meningkat, hal ini diketahui oleh menurunnya impurities dalam sampel dengan adanya penurunan densitas.

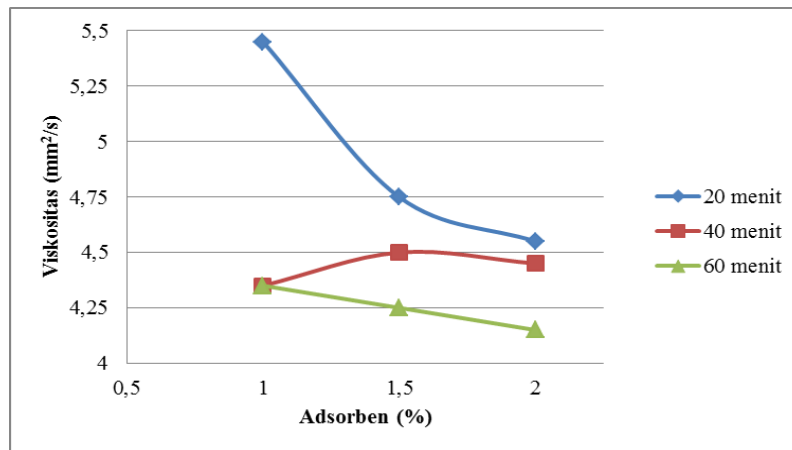
Dari data analisa hasil penelitian sampel biodiesel dinyatakan layak digunakan ditinjau dari segi nilai densitas yang terkandung dalam sampel sesuai dengan standard kelayakan biodiesel di Indonesia.

2. Viskositas

Dari uji analisa sampel sesuai dengan standard kelayakan biodiesel di Indonesia, berdasar pada SNI 04-7182-2006, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil uji analisa sampel tentang viskositas

Sampel		Viskositas
Waktu	Adsorben (%)	
20	1	5,45
	1,5	4,75
	2	4,55
40	1	4,35
	1,5	4,5
	2	4,45
60	1	4,35
	1,5	4,25
	2	4,15



Grafik 2. Hasil uji analisa tentang viskositas

Hasil uji analisa pendahuluan didapatkan data viskositas sebesar 6,45. Sedangkan hasil analisa terhadap hasil penelitian menunjukkan penurunan, sebanding dengan konsentrasi dari adsorben yang digunakan, dimana hasilnya telah memenuhi standard kelayakan biodiesel di Indonesia, yaitu berada pada kisaran 2,3-6. Nilai ini menunjukkan bahwa sampel biodiesel tidak terlalu kental, namun juga tidak terlalu encer. Hal ini dapat terjadi dikarenakan proses adsorpsi yang dilakukan oleh magnesium silikat (magnesol) berjalan dengan baik, sehingga kandungan impurities dalam sampel semakin kecil. Hal ini didukung pula oleh suhu operasi, yaitu 60°C. Penetapan suhu ini berpengaruh terhadap nilai dari viskositas, sehingga tidak terjadi perubahan yang signifikan terhadap nilai dari viskositas tersebut, dan secara otomatis perubahan viskositas lebih disebabkan karena penambahan persentase magnesium silikat (magnesol). Hal ini sesuai dengan teori yang menyebutkan bahwa suhu memberikan pengaruh signifikan terhadap proses adsorpsi jika suhu operasi yang digunakan mempunyai perbedaan yang besar.

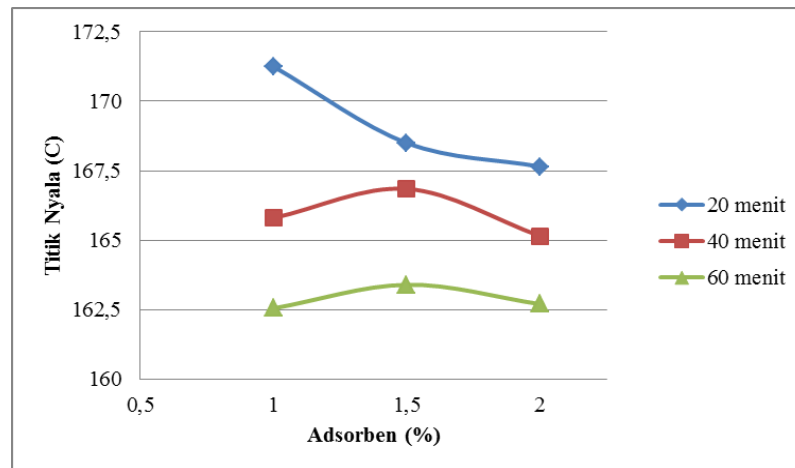
Dari data analisa hasil penelitian sampel biodiesel dinyatakan layak digunakan ditinjau dari segi nilai viskositas yang terkandung dalam sampel sesuai dengan standard kelayakan biodiesel di Indonesia.

3. Titik Nyala

Dari uji analisa sampel sesuai dengan standard kelayakan biodiesel di Indonesia, berdasar pada SNI 04-7182-2006, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil uji analisa sampel tentang titik nyala

Sampel		Titik Nyala
Waktu	Adsorben (%)	
20	1	171,25
	1,5	168,5
	2	167,65
40	1	165,8
	1,5	166,85
	2	165,15
60	1	162,55
	1,5	163,4
	2	162,7



Grafik 3. Hasil uji analisa tentang titik nyala

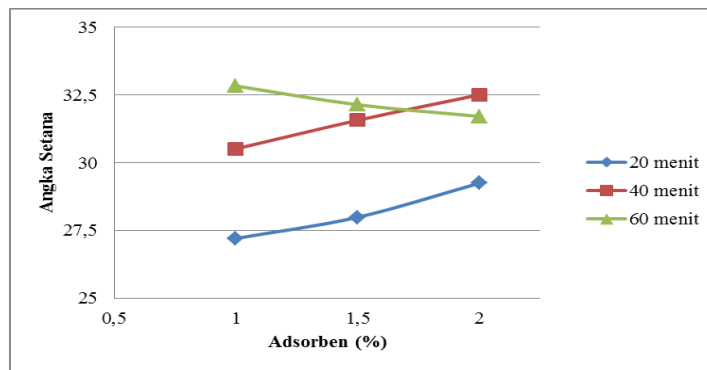
Hasil uji analisa pendahuluan didapatkan data titik nyala sebesar 176,35. Sedangkan hasil analisa terhadap hasil penelitian menunjukkan penurunan, sebanding dengan konsentrasi dari adsorben yang digunakan, dimana hasilnya telah memenuhi standard kelayakan biodiesel di Indonesia, yaitu lebih dari 100. Nilai ini menunjukkan bahwa sampel biodiesel aman jika disimpan dalam waktu yang lama. Namun hal ini sedikit menyimpang dari teori yang menyatakan bahwa jika kandungan impurities dalam biodiesel turun, maka titik nyala semakin tinggi, karena titik nyala ini mengindikasikan kemampuan terbakar pada kondisi ketika sampel disimpan atau dalam proses perjalanan distribusi. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya kerusakan dalam sampel, karena sampel tidak segera dilakukan uji analisa (disimpan terlebih dahulu) dan metode penyimpanan yang kurang optimal menyebabkan biodiesel yang telah dimurnikan tercampur oleh kontaminan, sehingga nilai dari titik nyala cenderung menurun. Namun hal ini menjadi tidak terlalu berarti karena secara umum sampel biodiesel yang kami miliki telah sesuai dengan standard kelayakan biodiesel yang ada di Indonesia, yaitu lebih dari 100. Dengan demikian ditinjau dari segi nilai titik nyala, sampel dapat dinyatakan layak digunakan.

4. Angka Setana

Dari uji analisa sampel sesuai dengan standard kelayakan biodiesel di Indonesia, berdasar pada SNI 04-7182-2006, didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil uji analisa sampel tentang angka setana

Sampel		Angka Setana
Waktu	Adsorben (%)	
20	1	27,208
	1,5	27,9895
	2	29,246
40	1	30,516
	1,5	31,569
	2	32,509
60	1	32,8365
	1,5	32,1455
	2	31,7145



Grafik .4. Hasil uji analisa tentang angka setana

Hasil uji analisa pendahuluan didapatkan data angka setana sebesar 26,3445. Sedangkan hasil analisa terhadap hasil penelitian menunjukkan peningkatan, sebanding dengan konsentrasi dari adsorben yang digunakan, dimana hasilnya lebih dari 26,3445 dan mendekati 33. Nilai ini menunjukkan adanya peningkatan dari angka setana, hal ini dapat terjadi karena magnesium silikat (magnesol) melakukan penyerapan yang maksimal terhadap kandungan impurities yang ada dalam sampel biodiesel, sehingga angka setana mengalami peningkatan. Pernyataan ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa penambahan persentase magnesium silikat (magnesol) akan mengakibatkan impurities dalam minyak semakin turun, dan dapat diketahui dengan adanya peningkatan angka setana dalam biodiesel.

Namun adanya peningkatan angka setana ini, ternyata masih jauh dibawah standard kelayakan biodiesel di Indonesia yang mensyaratkan angka setana minimal adalah 51, untuk itu dapat dikatakan bahwa sampel tidak layak digunakan, ditinjau dari nilai angka setana yang terkandung dalam biodiesel. Hal ini dapat disebabkan karena bahan baku biodiesel berasal dari minyak jelantah, dimana kandungan asam lemak yang ada mayoritas adalah asam lemak tak jenuh. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa semakin banyak ikatan rangkap (tak jenuh) dalam minyak, akan menurunkan nilai dari angka setana.

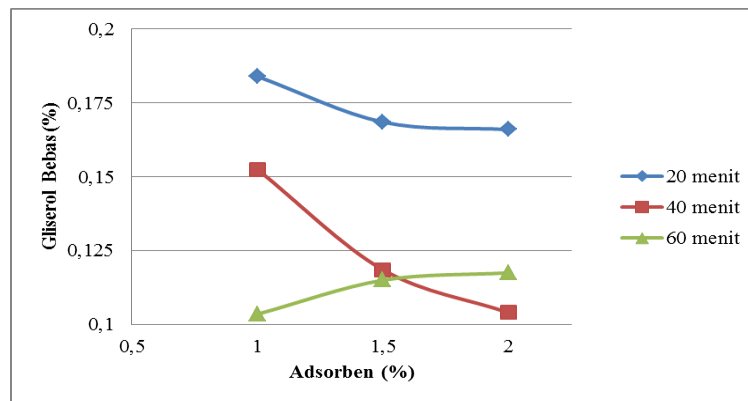
5. Gliserol Bebas dan Gliserol Total

Dari uji analisa sampel sesuai dengan standard kelayakan biodiesel di Indonesia, berdasar pada SNI 04-7182-2006, didapatkan hasil sebagai berikut:

a. Gliserol Bebas

Tabel 5. Hasil uji analisa sampel tentang gliserol bebas

Sampel		Gliserol Bebas
Waktu	Adsorben (%)	
20	1	0,184
	1,5	0,1685
	2	0,166
40	1	0,1525
	1,5	0,1185
	2	0,104
60	1	0,1035
	1,5	0,115
	2	0,1175



Grafik 5. Hasil uji analisa tentang gliserol

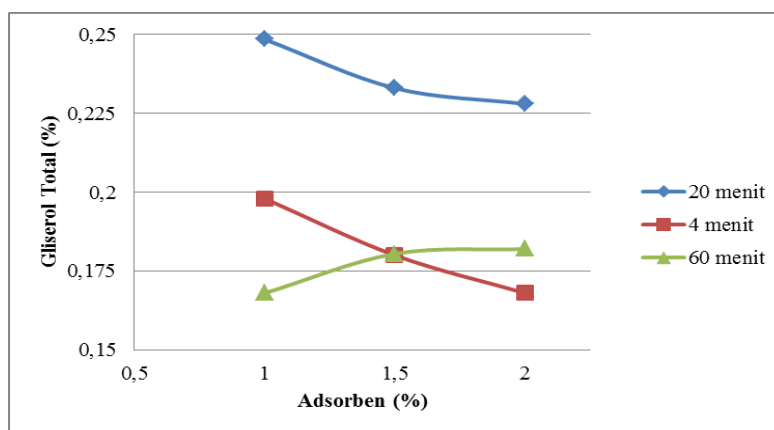
Hasil uji analisa pendahuluan didapatkan data kandungan gliserol bebas sebesar 0,2175. Sedangkan hasil analisa terhadap hasil penelitian menunjukkan penurunan, sebanding dengan konsentrasi dari adsorben yang digunakan, dimana hasilnya kurang dari 0,2175 dan mendekati 0,1. Nilai ini menunjukkan adanya penurunan dari kandungan gliserol bebas, hal ini dapat terjadi karena magnesium silikat (magnesol) melakukan penyerapan yang maksimal terhadap kandungan impurities yang ada dalam sampel biodiesel, sehingga kandungan gliserol bebas mengalami penurunan. Pernyataan ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa penambahan persentase magnesium silikat (magnesol) akan mengakibatkan impurities dalam minyak semakin turun, dan dapat diketahui dengan adanya penurunan kandungan gliserol bebas dalam biodiesel.

Namun adanya penurunan kandungan gliserol bebas ini, ternyata masih jauh dibawah standard kelayakan biodiesel di Indonesia yang mensyaratkan kandungan gliserol bebas adalah maksimal 0,02. Sehingga dapat dikatakan bahwa sampel tidak layak digunakan, ditinjau dari kandungan gliserol bebas yang ada dalam biodiesel. Kemungkinan besar penyebab masih tingginya kandungan gliserol bebas dalam sampel adalah adanya konversi yang tidak maksimal ketika proses transesterifikasi. Hal ini sangat mungkin terjadi karena minyak jelantah sebagai bahan baku pembuatan biodiesel ini memiliki kandungan asam lemak bebas yang sangat tinggi, sehingga diperlukan dua kali proses, yaitu esterifikasi dan transesterifikasi. Kelemahan dari hal tersebut adalah adanya *blocking* reaksi dalam pembentukan biodiesel, yaitu alkohol yang seharusnya bereaksi dengan trigliserida akan terhalang oleh reaksi pembentukan sabun. Hal inilah yang menyebabkan sulitnya pemisahan antara biodiesel dan gliserol.

b. Gliserol Total

Tabel 6 Hasil uji analisa sampel tentang gliserol total

Sampel		Gliserol Total
Waktu	Adsorben (%)	
20	1	0,2485
	1,5	0,233
	2	0,228
40	1	0,198
	1,5	0,18
	2	0,168
60	1	0,168
	1,5	0,1805
	2	0,182



Grafik 6. Hasil uji analisa tentang gliserol total

Hasil uji analisa pendahuluan didapatkan data kandungan gliserol total sebesar 0,288. Sedangkan hasil analisa terhadap hasil penelitian menunjukkan penurunan, sebanding dengan konsentrasi dari adsorben yang digunakan, dimana hasilnya kurang dari 0,288 dan mendekati 0,160. Nilai ini menunjukkan adanya penurunan dari kandungan gliserol total, hal ini dapat terjadi karena magnesium silikat (magnesol) melakukan penyerapan yang maksimal terhadap kandungan impurities yang ada dalam sampel biodiesel, sehingga kandungan gliserol bebas mengalami penurunan. Pernyataan ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa penambahan persentase magnesium silikat (magnesol) akan mengakibatkan impurities dalam minyak semakin turun, dan dapat diketahui dengan adanya penurunan kandungan gliserol total dalam biodiesel.

Namun dari data yang ada terdapat sedikit penyimpangan, yaitu pada lama waktu operasi 60 menit dimana nilai dari gliserol total mengalami kenaikan dibandingkan dengan waktu operasi 40 menit. Hal ini kemungkinan besar disebabkan karena adsorbent, dalam hal ini magnesium silikat (magnesol) telah mengalami kejenuhan, sehingga diperlukan proses regenerasi agar dapat melakukan penyerapan dengan maksimal. Dari uji analisa ini, menjawab pula pertanyaan akan aktivitas maksimal dari magnesium silikat, yaitu pada kisaran 40-50 menit. Pernyataan tersebut sesuai dengan teori yang menyebutkan bahwa waktu operasi mempunyai peranan terhadap proses adsorpsi dalam sampel. Semakin lama waktu operasi, maka semakin baik proses adsorpsi yang terjadi sampai ketika waktu mencapai keadaan optimum. Setelah waktu mencapai keadaan optimum, maka kecenderungan nilai dari impurities meningkat dikarenakan tingkat kejenuhan dari adsorben.

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa sampel layak digunakan, ditinjau dari kandungan gliserol total yang ada dalam sampel dan telah memenuhi standard kelayakan biodiesel di Indonesia, yakni maksimal 0,24.

Kesimpulan

Proses pemurnian dry washing biodiesel menggunakan adsorben magnesium silikat, dapat meningkatkan kemurnian dari biodiesel yang dihasilkan. Penggunaan magnesium silikat yang tepat akan menyerap impurities dengan maksimal, termasuk sisa gliserol, sisa alkohol dan katalis, serta air dan sedimen pada biodiesel. Karakter fisik biodiesel secara umum telah memenuhi standard kelayakan biodiesel di Indonesia yang diatur dalam SNI 04-7182-2006 kecuali beberapa poin yaitu angka setana dan gliserol bebas. Masa aktif magnesium silikat (magnesol) rata-rata adalah sekitar 40-50 menit. Setelah itu disinyalir magnesium silikat (magnesol) telah atau mulai mengalami kejenuhan.

Daftar Pustaka

1. *Analisa Gliserol*, Institut Pertanian Bogor
2. Agus Sugiyono, 2012. *Prakiraan Kebutuhan Energi Untuk Kendaraan Bermotor di Perkotaan*, Bidang Perencanaan Energi, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT).
3. Bertram et all, 2009. *Purification of Biodiesel with Adsorbent Materials*, The Dallas Group Inc
4. Soraya et all, 2007. *Intensifikasi Biodiesel*, Institut Teknologi Bandung.
5. Ira Ayuthia Herdiani, 2009. *Aplikasi Adsorben dalam Proses Pemurnian Biodiesel Jarak Pagar (Jatropha curcas L.) Menggunakan Metode Kolom*. Institut Pertanian Bogor
6. J. Braz, 2011. *Dry Washing in Biodiesel Purification: a Comparative Study of Adsorbents*, Chem. Soc. , Vol. 22, No. 3, 558-563, Sociedade Brasileira de Química-Brazil.
7. J. Van Gerpen, B. Shanks, and R. Pruszko. August 2002–January 2004. *Biodiesel Production Technology*, Iowa State University
8. Mahfud et all, 2012. *Pengaruh Metode Pencucian Pada Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Biji Jarak Pagar*, Teknik Kimia ITS.
9. Rini Kartika Dewi, 2009. *Proses Dehidrasi Ethanol Untuk Pemurnian Ethanol Sebagai Energi Alternatif Bahan Bakar (Bioethanol)*, Program Magister, Bidang Keahlian Teknologi Proses – Jurusan Teknik Kimia FTI ITS Surabaya.
10. Anonymous____<http://forumbiodieselindonesia.com>, 2013. *Standart Syarat Mutu Biodiesel*, Forum Biodiesel Indonesia.
11. Anonymous____<http://scientex.com.au>, 2008. *Biodiesel Dry Wash*, Scientex.
12. Anonymous____<http://Wikipediaindonesia.com>, 2013. *Adsorpsi*, Wikipedia Indonesia.